

ADER

BIOGAZ



*Du mini réacteur au gigantisme
où est la limite ?*

*EPFL Atelier d'échange
La recherche en méthanisation et biogaz
en Suisse Romande
5 novembre 2010*



Ernest Badertscher, 03.02.1936
ORBE Switzerland Champ-Bornu 7

CURRICULUM VITAE

Married, one son born 1961

Primary and secondary school and formation in food chemistry

Languages **French**, (German, Spanish, English)

Research and development by Nestle in milk, coffee, chocolate and cereals

45 years activities in the Nestle company (R&D)

150 missions out of Switzerland

32 patents in food products and process

Hobby's: photography, politic, cross country ski and ... **ADDER**

ADER

www.ader.ch

ader@bluewin.ch

Association pour le développement et la promotion des énergies renouvelables



Sucroil



**BIOG
AZ**

ADER Sévelin 36 1004 Lausanne ccp: 10-12529-1



Les procédés biologiques

- **La méthanisation**, production de biogaz
- **La fermentation alcoolique**
Le cas du Brésil, souvent controversé, a tout de même permis :
 - de développer une industrie nouvelle
 - de diversifier les cultures
 - de diminuer la pollution et surtout :
 - d'éviter des transports, avec tous les risques liés
 - de développer une nouvelle technologie des moteurs

Le Betalcool, alcool produit à partir de betteraves et autres biomasses agricoles (www.betalcool.ch)

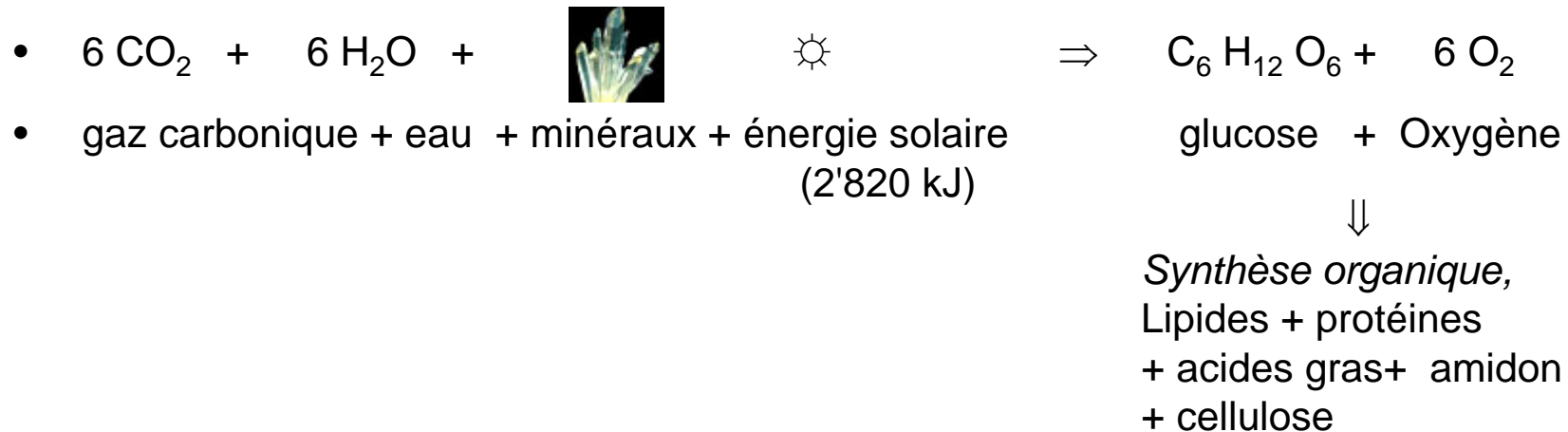
- **Le compostage**, avec récupération de l'énergie sensible
- **Le SUCROIL** sirop de sucres, comme carburant, en émulsion avec du fuel ou du biodiesel



La Photosynthèse

ou l'assimilation chlorophyllienne est la réaction biologique la plus extraordinaire et la plus importante que l'on puisse imaginer sur terre. Sans elle, pas de nourriture, pas de vie.

- Selon **J.-C. Scholle**, la réaction chimique est sommairement la suivante :





La méthanisation, procédé biologique

Les bactéries sont présentes naturellement dans la matière première (déjections, végétaux...) et se développent spontanément lorsque les conditions d'anaérobiose sont remplies. Aussi, il n'y a aucun besoin d'ajouter des bactéries au procédé.

Température homogène :

Domaine psychrophile : 10 – 25°C

Domaine mésophile : 25 – 45°C (en pratique : 35 – 40°C)

Domaine thermophile : > 45°C (en pratique : 55 – 65° C)

ADER



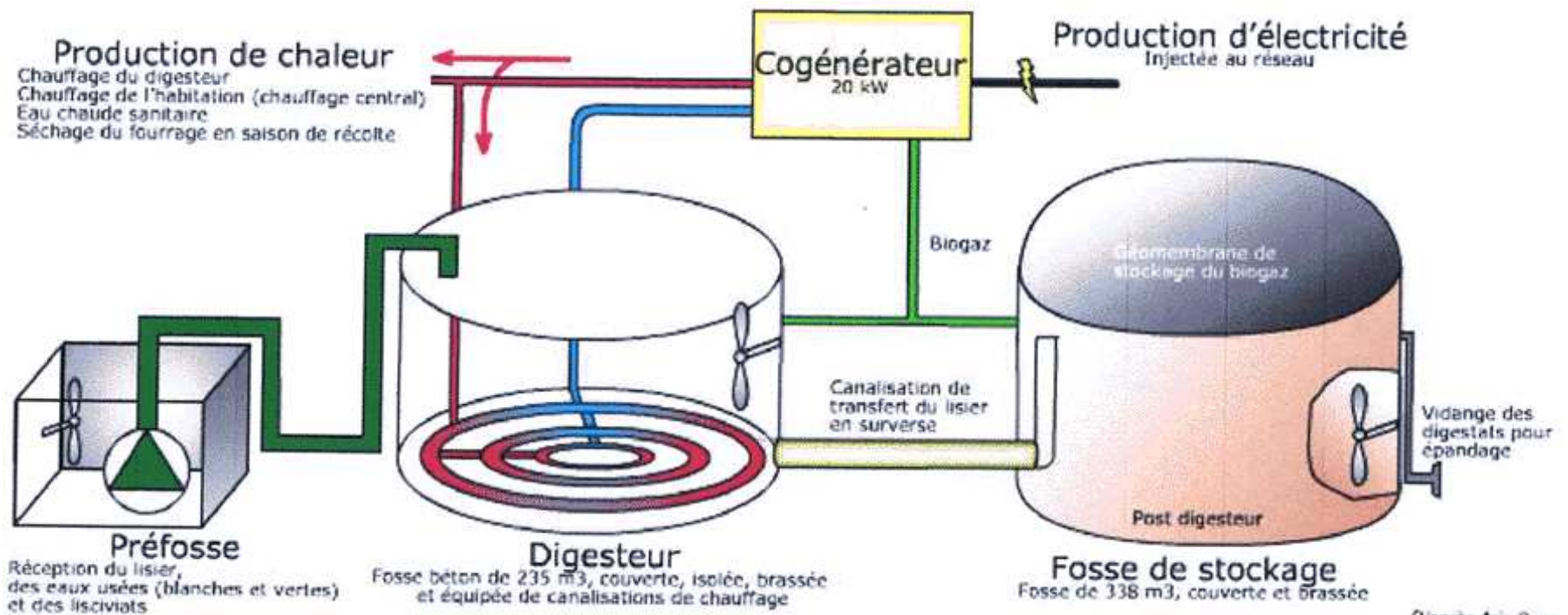
OH! les vaches



NOUS DEUX PRODUISONS LA MATIÈRE PREMIÈRE
POUR PRODUIRE DE L'ÉLECTRICITÉ POUR 1
MÉNAGE DE 4 PERSONNES TOUTE L'ANNÉE SANS
PANNE



Les digesteurs

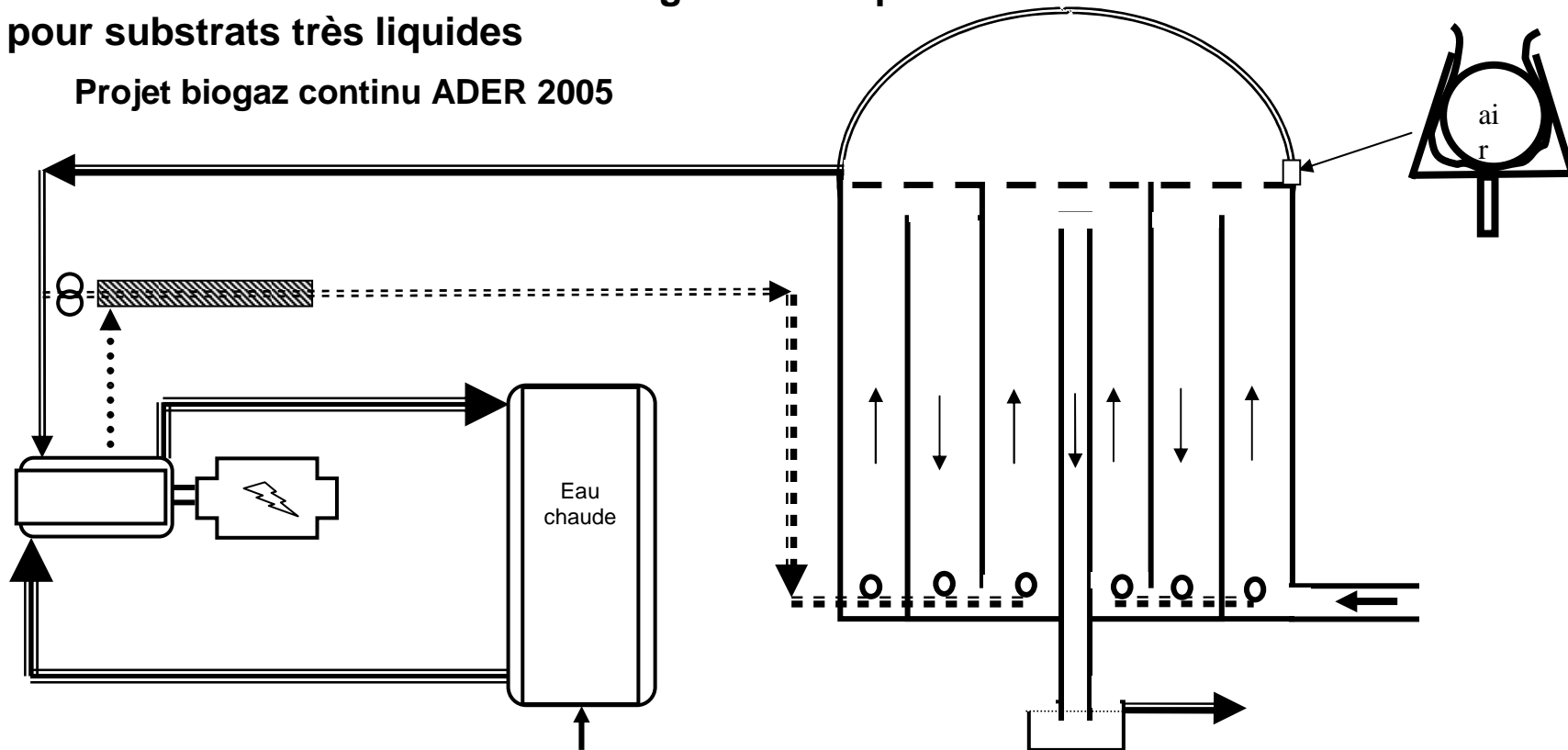




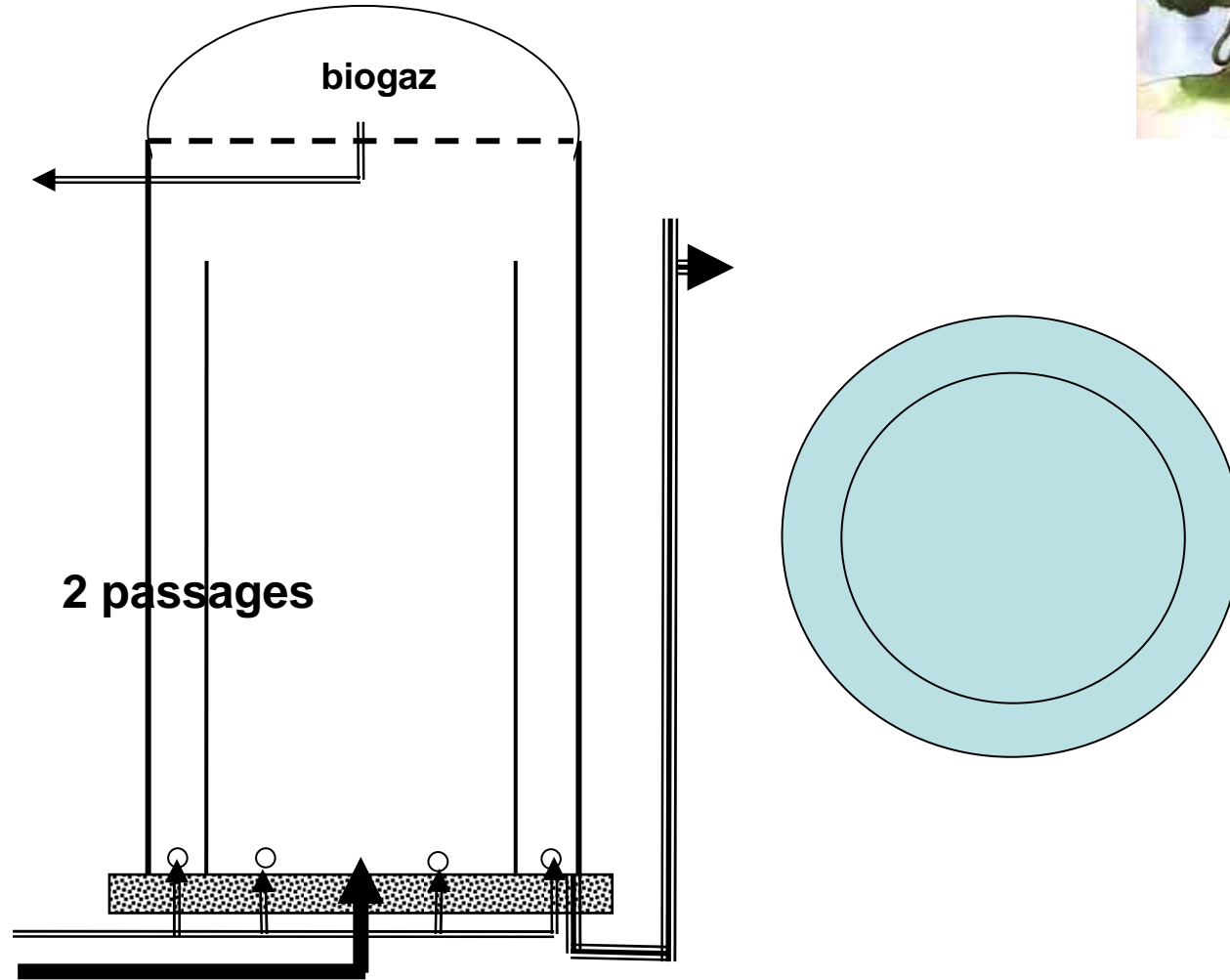
B I O G A Z

Installation continue sans brassage mécanique pour substrats très liquides

Projet biogaz continu ADER 2005



ADER





BIOGAZ

Digester continu sans brassage mécanique

Avantages

- Pas d'odeurs résiduelles, fermentation totale
- Installation compacte
- Peut être installée au dessus du creux à lisier
- Chauffage par chaleur perdue de l'échappement moteur
- Brassage pneumatique par le biogaz chauffé
- Fermentation très rapide (3 à 5 jours)
donc, ***installation plus petite***

Désavantages

- Ne convient qu'aux **produits liquides** (*petit-lait, lisiers, etc.*)



Gazolaît



Production de biogaz à partir de petit-lait de fromageries

Petit lait (PL)

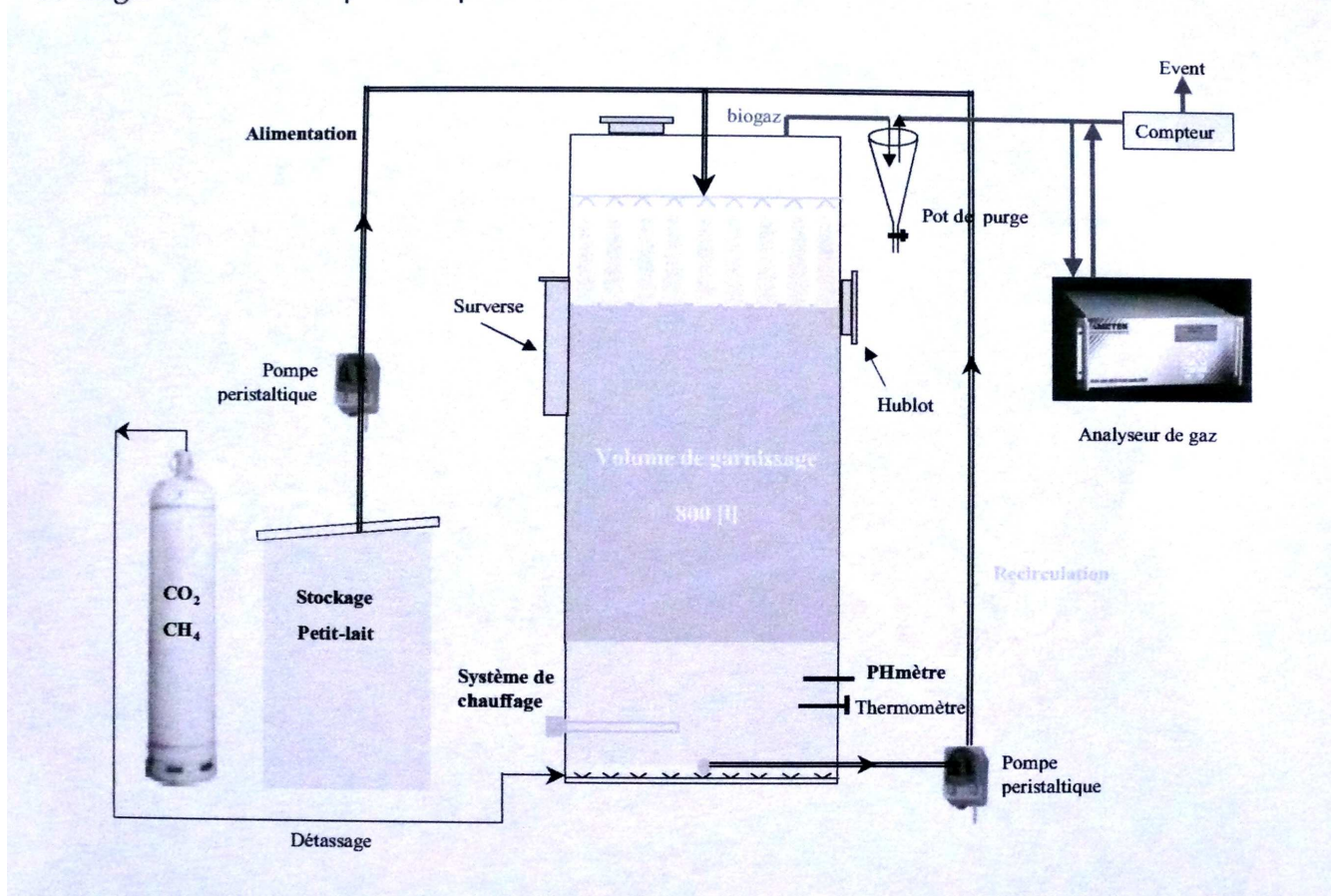
- principalement utilisé pour l'alimentation des porcs
- problèmes d'odeurs pour les grandes concentrations de porcs
- lisier de porc difficilement compatible avec fromagerie

Potentiel en Suisse

- 4 millions de litres par jour = 1'000 MWh (250 kWh/1'000 l)
- 1'000 litres de PL en biogaz = 150 kWh th et 50 kWh él.
- une laiterie moyenne: de 5'000 à 10'000 l/jour de PL
- 10'000 l par jour, l'énergie du biogaz fournit environ 1'500 kWh th (ou l'équivalent de 150 l de mazout) et 500 kWh él.
- avec 10'000 l/jour, un groupe CF permet d'être autonome en énergie, électrique et thermique
- pour de plus petites unités, le groupe CF n'est pas intéressant



Schéma 2: Schéma de l'installation utilisée par l'entreprise EREP pour effectuer les essais de production de biogaz directement à partir de petit-lait.





Méthanisation du petit lait à la fromagerie à l'Abbaye de Tamié en Savoie

Le procédé de méthanisation de PL a été réalisé par la Société VOR Environnement, avec le système UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket). C'est sur la base de ce travail effectué en l'an 2000 à Nans sous Ste Anne dans le Jura français, que la fromagerie de l'Abbaye de Tamié en Savoie a réalisé sa ligne de production en 2003.

La méthanisation est réalisée sur un mélange de petit lait et des eaux blanches (eaux de lavage), à raison de 4'000 litres de PL et 8'000 litres d'eaux blanches/jour.

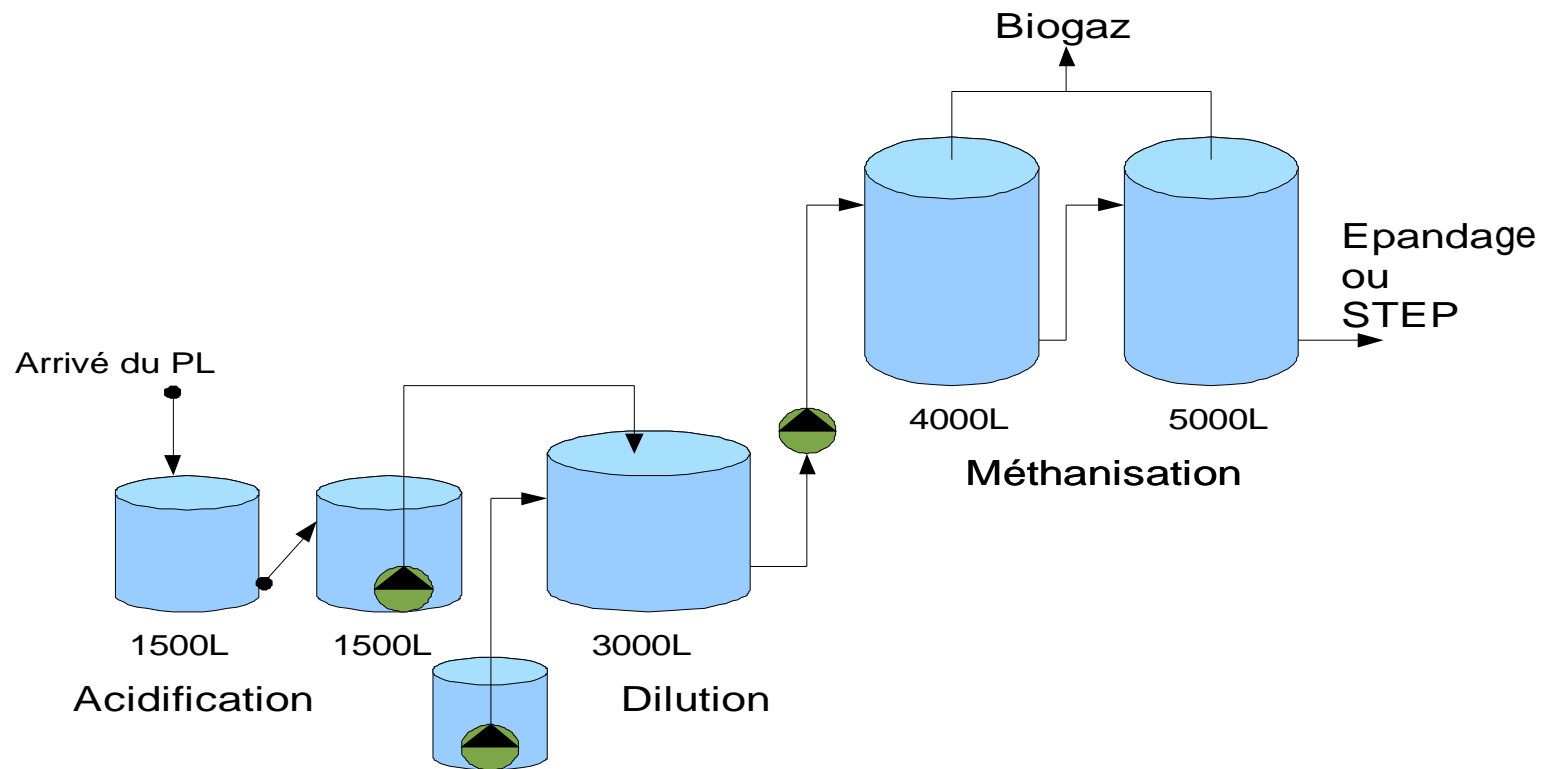
L'**astuce** du procédé est qu'il faut laisser s'acidifier le PL par les cultures lactiques durant 2 jours avant de le méthaniser, les bactéries méthanogènes ne pouvant pas transformer les sucres, mais les acides formés.



Schémas de principe



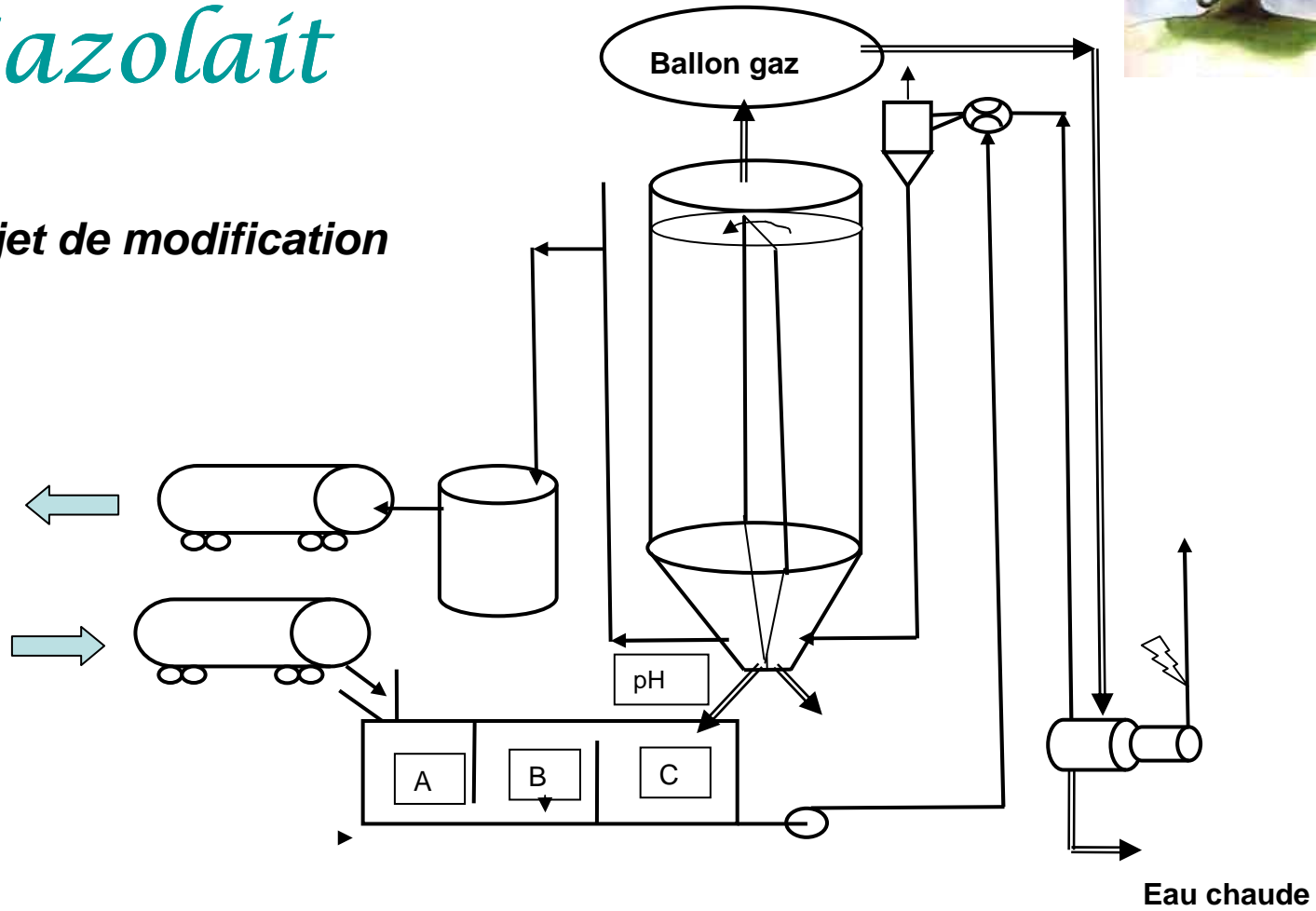
Ligne pilote de Palézieux





Gazolait

Projet de modification





Le frère Nathanaël et Samy Chevalley



Chauffage électrique et mesures pH et T°



Méthanisation et gigantisme ?

La méthanisation est un procédé biologique, donc du vivant

La microbiologie s'accommode mal du gigantisme

Avec un digesteur de 20 m de hauteur, la pression au fond est de 2 bars. Par le brassage, les micro-organismes sont perturbés par ces différences de pressions

Les installations de plusieurs milliers de m³ nécessitent des apports extérieurs !

Éviter des transports des matières sur de grandes distances

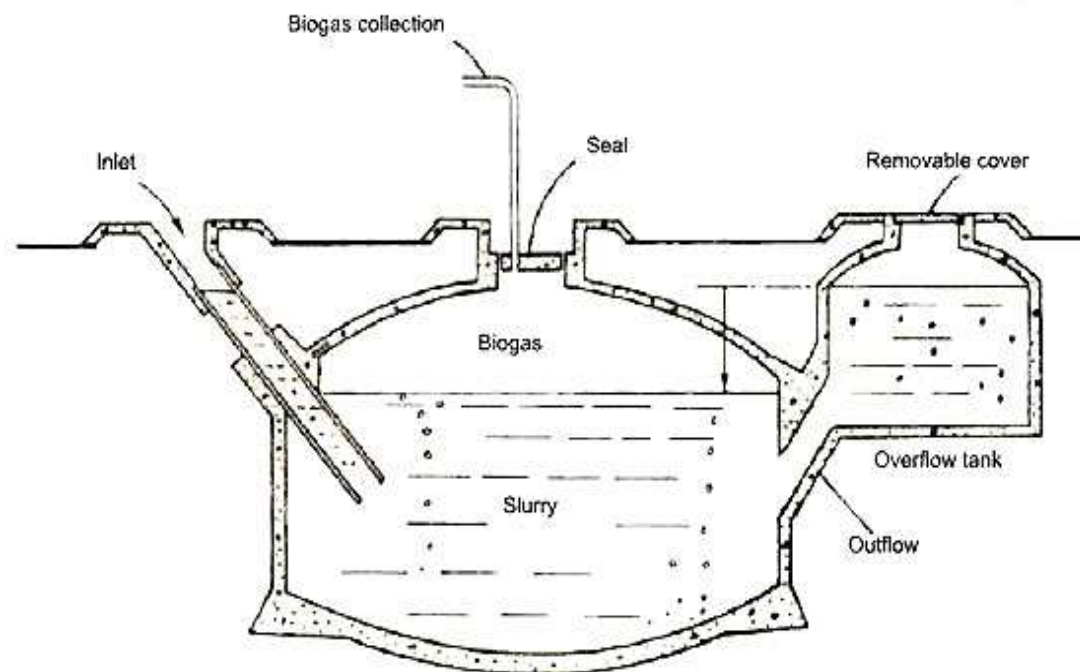
L'entretien de monstres a un coût et ses maladies n'ont pas de solutions simples

Il est donc préférable de méthaniser de manière décentralisée avec des installations d'une ferme ou d'un groupe de fermes proches.

La Chine et le biogaz



A la fin du XIXe siècle, des fermenteurs rudimentaires apparurent dans les zones côtières de la Chine du Sud. En 1920 Luo Guorui inventa et construisit une citerne à biogaz d'une contenance de 8 m³. Quelques 6 millions de **digesteurs** furent installés à travers la Chine. 17 millions de digesteurs en 2005 et > 50 millions en 2020 !





Kitagaz, un mini réacteur

Dimensionnement d'un module Kitagaz

Quantité de déchets en kg MO (matière organique sèche) par jour

Un kg de MO (matière solide) produit 4.65 kWh thermique

Le biogaz, 40% de CO₂ et 60% de méthane = 2.8 kWh th.

Quantité de MO et d'eau récoltées par jour

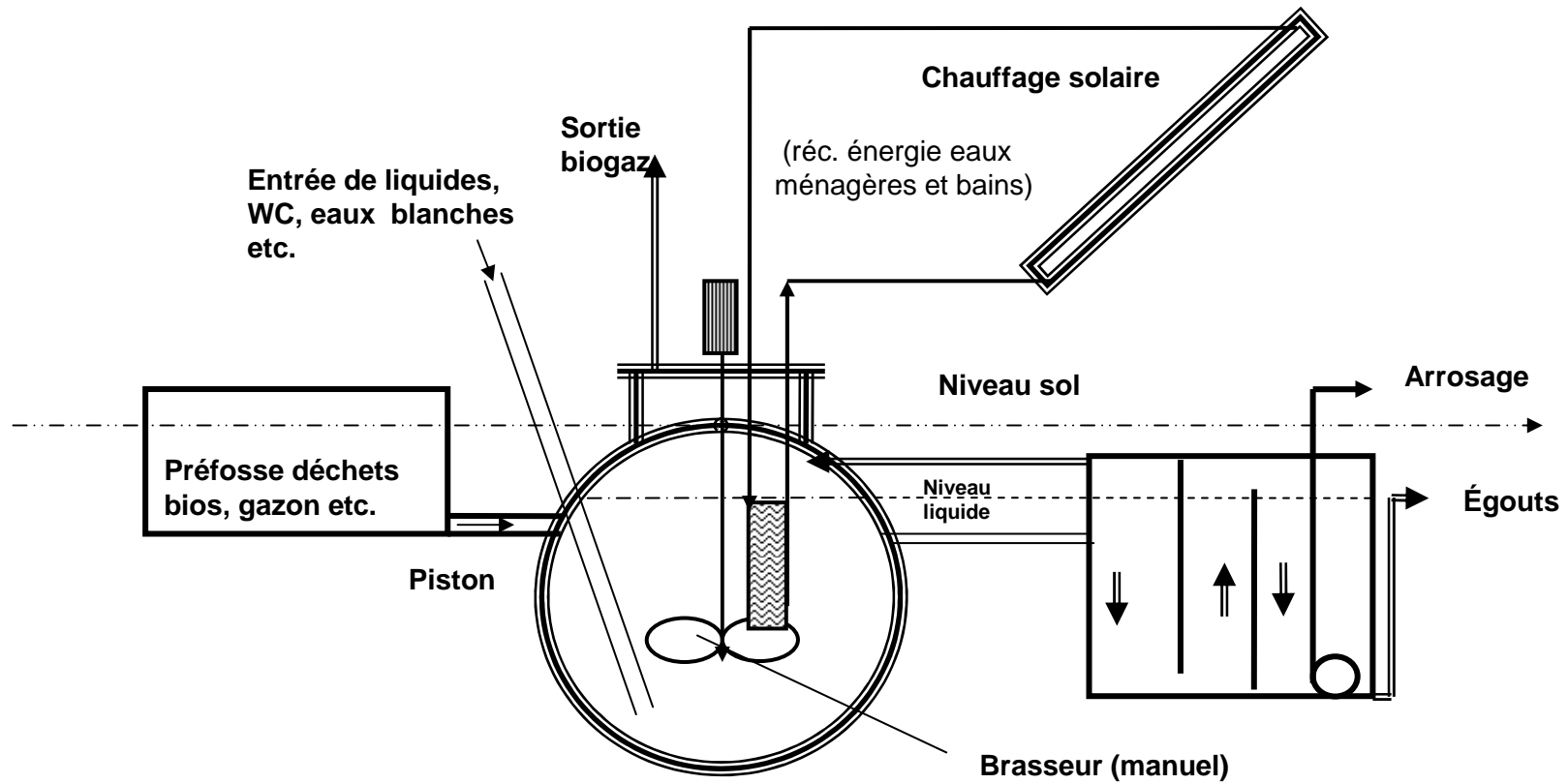
Exemple, pour un apport journalier de 10 kg de MO

Méthaniseur de 5 m³ et production 28 kWh th par jour

Soit du biogaz pour chauffer 300 à 400 litres d'eau chaude à 60 °C.

Les effluents pourraient finir dans une fosse à compartiments et l'eau sortante utilisée pour l'arrosage des pelouses, sans risque d'odeur, car la méthanisation neutralise ces dernières. La masse solide est un excellent compost pour le jardin et les pelouses. Si il y a un surplus d'eau, il n'y aurait qu'à le rejeter dans les égouts, sans charge polluante!

KITAGAZ





Projets de recherches divers pour le biogaz



- Transformation du méthane en alcool méthylique (stockage)
- Purification pour compression ou pour injection dans le réseau
- Perméabilité des mat. plastiques au biogaz
- Kit biogaz sec (rendement faible, mais bon marché)
- Combustion directement dans un moteur Scroll
- Hydrolyse partielle de la paille pour biogaz et papier de qualité
- Optimisation des procédés en fonction de la matière première, projet Herbagaz de l'Ader
- Cahier des charges du méthaniseur, matières premières, remèdes, corrections.
- Projet Hydro-Step à Yverdon les Bains

ADER



Small is beautiful

Small is beautiful

Small is beautiful

Small is beautiful

Small is beautiful

Merci pour votre attention